

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan tentang Makrofauna Tanah**

Makrofauna tanah (ukuran lebih dari 2 mm) merupakan kelompok hewan tanah yang paling menonjol, meliputi: semut, rayap, amphipoda, isopoda, centipoda, milipoda, insekta stadium larva maupun dewasa, cacing tanah, siput, cacing enchytrida, dan keong. Makrofauna tanah sangat bervariasi dalam kebiasaan dan pemilihan makanannya. Semakin banyak tersedia makanan maka semakin beragam pula makrofauna tanah yang dapat bertahan hidup di habitat tersebut (Nusroh, 2009). Jika jumlah makrofauna tanah menurun maka akan terjadi perubahan keseimbangan komunitas sehingga dapat menimbulkan dominasi spesies-spesies tertentu yang umumnya berpotensi sebagai hama tanaman (Sugiyarto, 2012).

#### **2.2 Phylum –phylum Makrofauna Tanah**

##### **2.2.1 Phylum Arthropoda**

Arthropoda berasal dari bahasa Yunani yaitu arthros, sendi dan podos, kaki. Oleh karena itu ciri utama hewan yang termasuk dalam filum ini adalah kaki yang tersusun atas ruas-ruas. Jumlah spesies anggota filum ini terbanyak dibandingkan dengan filum lainnya yaitu lebih dari 800.000 spesies (Kastawi, 2002). Ciri-ciri umum arthropoda diantaranya mempunyai appendage yang beruas-ruas, tubuhnya bilateral simetris terdiri dari sejumlah ruas, tubuh terbungkus oleh zat chitine. Sehingga merupakan eksoskeleton, sistem syaraf tangga tali. Fauna-

fauna dari filum ini yang terdapat dalam tanah adalah dari klas arachnid, Crustacea, Insekta dan Myriapoda (Watson, 2009).

Dunia hewan terbagi menjadi 14 fila, dengan dasar tingkat kekomplekan dan mungkin urutan evolusinya. Karenaitu fila hewan disusun dari filum yang terendah ke filum yang tertinggi. Serangga atau insecta termasuk di dalam filum arthropoda. Arthropoda terbagi menjadi 3 sub filum yaitu Trilobita, Mandibulata dan Chelicerata. Sub filum Mandibulata terbagi menjadi 6 kelas, salah satu diantaranya adalah insecta (Hexapoda). Sub filum Chelicerata terbagi menjadi 3 kelas, sedangkan Sub filum Trilobita telah punah. Kelas Hexapoda atau Insecta terbagi menjadi sub kelas Apterygota dan Pterygota. Sub filum Apterygota terbagi menjadi 4 ordo, dan sub kelas Pterygota masih terbagi menjadi 2 golongan yaitu golongan Exopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sederhana) yang terdiri dari 15 ordo, 10 dan golongan Endopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sempurna) terdiri dari 3 ordo (Radioputra, 1991).

Suheriyanto (2012) menyatakan bahwa terdapat tiga sub filum dari arthropoda yaitu:

**a) Sub filum Trilobita**

Trilobita merupakan arthropoda yang hidup di laut, yang ada sekitar 245 juta tahun yang lalu. Anggota Subfilum trilobita sangat sedikit yang diketahui, karena pada umumnya ditemukan dalam bentuk fosil.

**b) Sub filum Chelicerata**

Kelompok subfilum Chelicerata merupakan hewan predator yang mempunyai selicerae dengan kelenjar racun. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah laba-laba, tungau, kalajengking dan kepiting.

**c) Sub filum Mandibulata**

Kelompok ini mempunyai mandible dan maksila di bagian mulutnya, yang termasuk kelompok Mandibulata adalah : Crustacea, Myriapoda, dan Insecta (serangga). kelas crustacea telah beradaptasi dengan kehidupan laut dan populasinya tersebar di seluruh lautan. Anggota kelas Myriapoda adalah Millipedes dan Centipedes yang beradaptasi dengan kehidupan daratan

**2.2.2 Phylum Mollusca**

Moluska adalah salah satu organisme yang mempunyai peranan penting dalam fungsi ekologis pada ekosistem mangrove. Moluska yang diantaranya adalah Gastropoda dan Bivalvia merupakan salah satu filum dari makrozoobentos yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pada ekosistem perairan (Macintosh, Ashton dan Havanon, 2002). Selain berperan di dalam siklus rantai makanan, ada juga jenis moluska yang mempunyai nilai ekonomi penting, seperti berbagai jenis kerang-kerangan dan berbagai jenis keong. Moluska memiliki kemampuan beradaptasi yang cukup tinggi pada berbagai habitat, dapat mengakumulasi logam berat tanpa mengalami kematian dan berperan sebagai indikator lingkungan (Wilbur, 1983).

### 2.2.3 Phylum Annelida

Cacing tanah (*Lumbricus*) merupakan hewan tidak bertulang belakang (Invertebrata) yang digolongkan ke dalam filum Annelida, ordo Oligochaeta, dan kelas Chaetopoda yang hidup dalam tanah (Edwards & Lofty 1977 ; Rukmana 2012). Filum Annelida dibagi menjadi tiga kelas, yaitu Polychaeta, Oligochaeta, dan Huriidinea. Ciri-ciri filum Annelida adalah tubuhnya simetris bilateral, silindris, dan bersegmen-segmen serta pada permukaan tubuh terdapat sederetan dinding tipis atau sekat; saluran pencernaan makanan dan mulut terletak pada bagian depan (muka), sedangkan anus di bagian belakang; mempunyai rongga tubuh (coelom) yang berkembang dengan baik; bernapas dengan kulit atau insang; mempunyai peredaran darah tertutup dan darahnya mengandung hemoglobin. Penggolongan ini didasarkan pada bentuk morfologi tubuhnya yang tersusun atas segmen-segmen dan berbentuk seperti cincin (annulus). Setiap segmen memiliki beberapa pasang seta, yaitu struktur berbentuk rambut yang berguna untuk memegang substrat dan bergerak (Yusron, 2010).

### 2.3 Keanekaragaman dan fungsi Makrofauna Tanah dalam Ekosistem

Keberadaan fauna tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, salah satunya adalah adanya bahan organik dalam tanah ( Putra, 2016). Keberadaan fauna dapat dijadikan parameter dari kualitas tanah, fauna tanah yang digunakan sebagai bioindikator kesuburan tanah tentunya memiliki jumlah yang relative melimpah (Ibrahim, 2014). Salah satu fauna tanah yang dapat dijadikan bioindikator adalah makrofauna tanah. Hal ini djelaskan bahwa masing-masing biota tanah mempunyai fungsi yang khusus dan mempunyai fungsi ekologis yang

khusus. Keanekaragaman biota dalam tanah dapat digunakan sebagai indikator biologis kualitas tanah. Setiap grup fauna tanah dapat dijadikan bioindikator karena keberadaan fauna tanah sangat bergantung dengan faktor biotik dan abiotik tanah (Sugiyarto, 2010). Makrofauna tanah mempunyai peranan besar untuk memperbaiki sifat-sifat fungsional tanah (Nusroh, 2007).

Keanekaragaman makrofauna tanah masuk ke dalam keanekaragaman hayati yaitu :

1. Keanekaragaman gen karena variasi genetik makrofauna tanah bertambah ketika keturunan menerima kombinasi unik gen dan kromosom dari induknya melalui rekombinasi gen yang terjadi melalui reproduksi seksual.
2. Keanekaragaman jenis karena makrofauna tanah mempunyai banyak jenis yang beragam.
3. Keanekaragaman ekosistem karena keanekaragaman makrofauna tanah juga dipengaruhi lingkungan fisik (ekosistem) seperti suhu, pH dan kelembapan.

### **2.3.1 Faktor- faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Makrofauna**

Faktor lingkungan berperan sangat penting dalam menentukan berbagai pola penyebaran fauna tanah. Faktor biotik dan abiotik bekerja secara bersama-sama dalam suatu ekosistem, menentukan kehadiran, kelimpahan, dan penampilan organisme. Odum (1998) menyatakan bahwa ada beberapa parameter yang dapat diukur untuk mengetahui keadaan suatu ekosistem, misalnya dengan melihat nilai keanekaragaman. Keanekaragaman fauna tanah dapat dilihat dengan menghitung

indeks diversitasnya. Ada dua faktor penting yang mempengaruhi keanekaragaman serangga tanah, yaitu kekayaan spesies dan pemerataan spesies.

Pada komunitas yang stabil indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis tinggi, sedangkan pada komunitas yang terganggu karena adanya campur tangan manusia kemungkinan indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis rendah. Ekosistem yang mempunyai nilai diversitas tinggi umumnya memiliki rantai makanan yang lebih panjang dan kompleks, sehingga berpeluang lebih besar untuk terjadinya interaksi seperti pemangsaan, parasitisme, kompetisi, komensalisme dan mutualisme (Odum, 1998).

### **2.3.2 Pengaruh Faktor lingkungan terhadap Keanekaragaman Makrofauna tanah**

Faktor lingkungan abiotik yang berpengaruh terhadap keberadaan hewan tanah terutama pH tanah, suhu tanah, aerasi, dan kadar air tersedia. Faktor lingkungan abiotik sangat menentukan struktur komunitas hewan-hewan yang terdapat di suatu habitat (Husamah, 2014). Faktor biotik bagi hewan tanah adalah organisme lain yang juga terdapat di habitatnya seperti, mikroflora, tumbuh-tumbuhan dan golongan hewan lainnya. Pada komunitas itu jenis-jenis hewan atau organisme itu saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Interaksi itu bisa berupa predasi, parasitisme, kompetisi, dan penyakit (Suin, 2012).

### **2.3.3. Pengaruh Faktor Abiotik terhadap Keanekaragaman Makrofauna Tanah**

Terdapat beberapa faktor abiotik yang merupakan pendukung bagi kehidupan hewan, antara lain:

#### a. Kelembaban tanah

Dalam lingkungan daratan, tanah menjadi faktor pembatas penting. Bagi daerah tropika kedudukan air dan kelembaban sama pentingnya seperti cahaya, fotoperiodisme dan fluktuasi suhu bagi daerah temperatur dan daerah dingin. Kelembaban penting peranannya dalam mengubah efek dari suhu, pada lingkungan daratan terjadi interaksi antara suhu dan kelembaban yang sangat erat hingga dianggap sebagai bagian yang sangat penting dari kondisi cuaca dan iklim (Kramadibrata, 2009).

Menurut Odum (1998) temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah, akan tetapi kelembaban memberikan efek lebih kritis terhadap organisme pada suhu yang ekstrim tinggi atau ekstrim rendah. Selain itu kelembaban tanah juga sangat mempengaruhi proses nitrifikasi, kelembaban tinggi lebih baik bagi fauna tanah dari pada kelembaban rendah. Dalam praktek kelembaban yang optimum bagi tanaman optimum juga bakteri nitrifikasi. Pada amphibi, serangga dan avertebrata darat lain, pengaruh kelembaban itu bersifat langsung. Banyak jenis serangga mempunyai batas toleransi sempit terhadap kelembaban. Jika kondisi kelembaban lingkungan sangat tinggi hewan dapat mati atau bermigran ke tempat lain. Kondisi yang kering kadang-kadang juga mengurangi adanya jenis tertentu karena berkurangnya populasi. Disamping itu kelembaban juga mengontrol berbagai macam aktivitas hewan antara lain, aktivitas bergerak dan makan (Yulipriyanto, 2010).

#### b. Suhu tanah

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara, sehingga suhu tanah sangat tergantung dari suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam tergantung musim. Fluktuasi juga tergantung pada keadaan cuaca, tofografi daerah dan keadaan tanah (Suin, 2012). Besarnya perubahan gelombang suhu di lapisan yang jauh dari tanah berhubungan dengan jumlah radiasi sinar matahari yang jatuh pada permukaan tanah. Besarnya radiasi yang terintersepsi sebelum sampai pada permukaan tanah, tergantung pada vegetasi yang ada di permukaannya (Wallwork, 1970). Secara tidak langsung pengaruh suhu adalah mempercepat kehilangan lalu lintas air yang dapat menyebabkan organisme mati. Fluktuasi suhu 10 -20° C dengan rata-rata 15° C tidak sama pengaruhnya terhadap hewan bila dibandingkan dengan lingkungan bersuhu konstan 15° C (Kramadibrata, 2009).

#### c. pH tanah

Heddy (1994) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) tanah merupakan faktor pembatas bagi kehidupan organisme baik flora maupun fauna tanah. pH tanah dapat menjadikan organisme mengalami kehidupan yang tidak sempurna atau bahkan akan mati pada kondisi pH yang terlalu asam atau terlalu basa. Agar flora maupun fauna dapat hidup dengan baik harus berada pada kisaran pH yang netral yaitu antara 6-8. Khusus pada hewan tanah, pH tanah pengaruhnya bisa



secara langsung mengenai organ-organ tubuhnya sehingga pada suatu daerah tertentu yang mempunyai pH yang terlalu asam atau terlalu basa jarang sekali terdapat hewan-hewan tanah (Kramadibrata, 2009).

Menurut Suin (2012) ada serangga tanah yang dapat hidup pada tanah yang pH -nya asam dan basa, yaitu Collembola. Collembola yang memilih hidup pada tanah yang asam disebut Collembola golongan asidofil, Collembola yang hidup pada tanah yang basa disebut dengan Collembola kalsinofil, sedangkan yang dapat hidup pada tanah yang asam dan basa disebut Collembola golongan indifferen.

Adapun nilai pH tanah dapat berubah-ubah ini disebabkan karena pengaruh lingkungan yang berupa introduksi bahan-bahan tertentu ke dalam tanah sebagai akibat dari aktivitas alam yang berupa hujan, letusan gunung berapi, pasang surut dan sebagainya. Disamping itu pH tanah juga dipengaruhi oleh kegiatan aktivitas manusia dalam mengolah tanah seperti pemupukan, pemberian kapur dan insektisida.

#### d. Kadar organik tanah

Kandungan bahan organik dalam tanah pada umumnya hanya menunjukkan kadar persentase yang sedikit saja, namun demikian peranannya tetap besar dalam mempengaruhi sifat fisika dan kimiawi tanah. Menurut Brady, sifat fisika yang dipengaruhi antara lain: kemantapan agregat tanah, dan selain itu sebagai penyedia unsur-unsur hara, tenaga maupun komponen pembentuk tubuh jasad dalam tanah (Sutedjo, 2009)

Material organik tanah sendiri merupakan sisa tumbuhan dan hewan dari organisme tanah, baik yang telah terdekomposisi maupun yang sedang mengalami dekomposisi. Material organik tanah yang tidak terdekomposisi menjadi humus yang warnanya coklat sampai hitam, dan bersifat koloidal. Material organik tanah juga sangat menentukan kepadatan populasi mikroorganisme tanah. Serangga tanah golongan saprofag hidupnya tergantung pada sisa daun yang jatuh.

Komposisi dan jenis serasah daun itu menentukan jenis serangga tanah yang dapat hidup di sana, dan banyaknya serasah itu menentukan kepadatan serangga tanah. Serangga tanah golongan lainnya tergantung pada kehadiran serangga tanah saprofag itu. Yaitu serangga tanah karnivora dimana makanannya adalah jenis serangga tanah lainnya termasuk saprofag, sedangkan serangga tanah yang tergolong karnivora memakan sisa atau kotoran saprofag dan karnivora.

Organisme yang tergolong mikroflora seperti jamur dan bakteri juga tergantung pada serasah dan arthropoda tanah. Bersama-sama dengan Arthropoda tanah, mikroflora seperti jamur, aktinomisetes, dan bakteri mendekomposisi serasah. Dengan perkataan lain mikroflora tanah juga sangat bergantung pada kadar material organik tanah sebagai penyedia energi bagi kehidupannya (Suin, 2012).

#### **2.3.4 Pengaruh Faktor Biotik terhadap Keanekaragaman Makrofauna tanah**

Keberadaan suatu organisme dalam suatu ekosistem dapat mempengaruhi keanekaragaman. Berkurangnya jumlah maupun jenis populasi dalam suatu ekosistem dapat mengurangi indeks keanekaragamannya. Faktor biotik ini akan mempengaruhi jenis hewan yang dapat di habitat tersebut, karena ada hewan –

hewan tertentu yang hidupnya membutuhkan perlindungan yang dapat diberikan oleh kanopi dari tumbuhan di habitat tersebut (Krebs, 1978).

Terdapat beberapa faktor biotik yang mempengaruhi keanekaragaman makrofauna tanah, yaitu :

1. Pertumbuhan populasi

Perubahan jumlah pada suatu populasi dipengaruhi oleh keadaan internal dari populasi, yaitu kelahiran, kematian, dan ketahanan hidup. Adanya perubahan jumlah dari suatu populasi disebut pertumbuhan populasi (Ariani, 2009). Pertumbuhan populasi yang cepat mengakibatkan tingginya jumlah anggota populasi, hal ini mengakibatkan populasi tersebut mendominasi komunitas. Adanya dominasi dari suatu populasi menyebabkan adanya populasi lain yang terkalahkan, selanjutnya terjadi pengurangan populasi penyusun komunitas. Berkurangnya populasi penyusun komunitas berarti pula mengurangi keanekaragaman komunitas tersebut.

2. Kompetisi

Faktor lingkungan biotik bagi hewan tanah adalah organisme lain yang juga terdapat di habitatnya seperti mikroflora, tumbuh-tumbuhan, dan golongan hewan lainnya. Pada komunitas jenis hewan organisme itu saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Interaksi itu bisa berupa predasi, parasitisme, kompetisi, dan penyakit (Suin, 2012). Persaingan antar jenis dapat berakibat dalam penyesuaian keseimbangan dua jenis satu dengan lainnya, atau memaksa yang satunya untuk menempati tempat tempat lain

untuk menggunakan pakan lain, tidak peduli apapun yang menjadi dasar persaingan itu. Distribusi hewan yang berkecenderungan untuk mengelompok mengakibatkan semakin besar kompetensinya, baik antar anggota populasi itu sendiri maupun dengan anggota populasi lainnya. Penyebaran hewan secara berkelompok dapat meningkatkan kompetisi. Adanya kompetisi pada serangga tanah dapat menyebabkan pertambahan dan pengurangan jenis maupun jumlah penyusun komunitas yang akhirnya mempengaruhi keanekaragaman komunitas tersebut.

### 3. Pemangsaan

Keberadaan pemangsaan dalam suatu lingkungan mengakibatkan adanya pengurangan jenis dan jumlah makrofauna tanah, sehingga terjadinya ketidak seimbangan jenis dan jumlah hewan dalam suatu komunitas. Pemangsaan ini secara tidak langsung menjadi pengendali jumlah maupun jenis makrofauna tanah yang ada. Apabila terjadi pemangsaan terus menerus bisa jadi suatu saat salah satu jenis makrofauna tanah akan habis, dan mengakibatkan berkurangnya jenis dalam komunitas tersebut dapat mengurangi indeks keanekaragamannya (Kramadibrata, 1995).

## 2.4 Tinjauan Tentang Lokasi Penelitian

### 2.4.1 Gambaran Umum

Desa Tunggul memiliki jumlah penduduk sampai dengan Bulan Februari 2013 tercatat sebanyak 4.640 Jiwa, yang terdiri dari 2.414 Jiwa penduduk laki-laki dan 2.226 Jiwa merupakan penduduk perempuan. Secara umum letak geografis Desa Tunggul terletak di pesisir Pantai Laut Jawa yang Pola pembangunan lahan

Desa Tunggul lebih di Dominasi oleh kegiatan pertanian yang berupa tanah tegalan yang berbatu, namun semangat yang tinggi untuk mengelolah lahan tersebut akhirnya membuahkan hasil.



**Gambar 2.1 Peta lokasi Penelitian**

**Sumber : Google Maps,2019**

#### **2.4.2 Tinjauan Tentang Perkebunan Jambu Air**

Menurut Undang-undang nomer 18 tahun 2004 tentang perkebunan, perkebunan adalah segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah atau media tanam lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut dengan dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat.

Desa Tunggul ini merupakan desa dengan luas lahan yang cukup lebar, desa ini memiliki ciri khas disetiap rumah memiliki perkebunan jambu air yang mana disetiap panen akan menjadi investasi bagi tiap warganya. Pemilihan lahan perkebunan jambu air di Desa Tunggul sangat cocok karena tanah merupakan

tanah subur, gembur, banyak mengandung bahan organik lapisan solum cukup dalam (lebih dari 150 cm), aerasi dan drainasenya baik, serta pH 5,5-6,5. Perkebunan Jambu Air milik ibu Juwariyah ini memiliki luas 2 Ha dengan jarak tanam per pohon yakni kurang lebih 4 meter. Permasalahan yang dihadapi dari tahun sebelumnya yakni menurunnya hasil panen akibat pengolahan tanah yang kurang maksimal sehingga menjadikan hasil panen turun drastis. Untuk menaikkan hasil panen agar kembali stabil yakni perlunya penanganan terhadap kualitas tanah di perkebunan.



**Gambar 2.2 Peta Lokasi Perkebunan Jambu Air**

**Sumber : Earth, Maret 2019**

## **2.5 Sumber Belajar**

### **2.5.1 Pengertian Sumber Belajar**

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat memberikan kemudahan kepada peserta didik dalam memperoleh informasi, pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan dalam proses belajar mengajar (Nur, 2006). Sumber belajar dapat

berupa penggunaan bahan ajar dan buku teks, perpustakaan, laboratorium, studi lapangan, internet, computer, dan lainya (Supriadi, 2015).

### **2.5.2 Kriteria Memilih Sumber Belajar**

Menurut Rosa (2015) terdapat beberapa kriteria untuk memilih sumber belajar yang ingin diimplementasikan kriteria tersebut mencakup secara umum yaitu :

1. Ekonomis dalam arti hendaknya dalam memilih sumber belajar mempertimbangkan segi ekonomis dalam arti murah, yakni secara nominal uang atau biaya yang dikeluarkan hanya sedikit.
2. Praktis dan sederhana, praktis artinya tidak memerlukan pelayanan dan pengadaan sampingan yang sulit dan langka. Sederhana artinya tidak memerlukan pelayanan khusus yang mensyaratkan ketrampilan yang rumit dan kompleks.
3. Mudah diperoleh, dalam arti sumber belajar itu dekat, tersedia dimana-mana dan tidak perlu diadakan dan dibeli.
4. Bersifat Fleksibel, artinya dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan pembelajaran dan tidak dipengaruhi oleh faktor luar, misalnya kemajuan teknologi, nilai, budaya dan lainnya.
5. Komponen-komponennya sesuai dengan tujuan, mungkin satu sumber belajar sangat ideal, akan tetapi salah satu bahkan keseluruhan komponennya ternyata justru menghambat pembelajaran.

### 2.5.3 Jenis-jenis Sumber Belajar

Menurut ACT (*Association of Education Communication Technology*) dalam Rosa (2015) menyatakan bahwa terdapat beberapa jenis sumber belajar sebagai berikut :

- 1) Pesan (*massege*) adalah informasi yang ditransmisikan atau diteruskan oleh komponen lain dalam bentuk ide, fakta, makna, nilai, dan data. Contoh : bahan pelajaran, cerita rakyat, dongeng dan sebagainya .
- 2) Manusia (*people*) yang berperan sebagai pencari, penyimpan, pengolah dan penyaji pesan atu informasi. Tidak termasuk mereka yang menjalankan fungsi pengembangan dan pengolahansumberbelajar. Contoh: guru, dosen, pembimbing, pembina, tutor siswa, pemain, pembicara, instruktur, dan penatar.
- 3) Bahan (*materials*) adalah sesuatu (program, media atau software) yang mengandung pesan untuk disajikan melalui penggunaan alat dirinya sendiri. Contoh : buku, modul, majalah, bahan majalah terpogram, transparansi, film, video tapel, pita audio (kaset audio), film-strip, dan sebagainya.
- 4) Alat (*device*) adalah sesuatu (hardware atau prangkat keras) yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang ada didalam bahan. Contoh : Proyektor slide, (OHP), monitor sebagainya .
- 5) Metode atau teknik (*technique*) adalah prosedur yang runtut atau acuan yang disiapkan dalam memanfaatkan bahan, peralatan, orang dan lingkungan dalam menyampaikan pesan. Contoh : simulasi ,diskusi, ceramah, pemecahan masalah, Tanya jawab, dan sebagainya.



- 6) Lingkungan (setting) yaitu situasi sekitar dimana pesan disampaikan.

Contoh : ruang kelas, studio, aula dan lain sebagainya.

#### **2.5.4 Fungsi Sumber Belajar**

Sumber belajar memiliki fungsi agar dapat dimanfaatkan dalam sebaik-baiknya menurut Nurhidayat (2016) sumber belajar dapat difungsikan sebagai berikut :

1. Meningkatkan produktivitas dengan jalan memungkinkan kemungkinan mempercepat laju belajar dan dapat membantu guru untuk menggunakan waktu secara lebih baik.
2. Memberikan kemungkinan pembelajaran yang memiliki sifat lebih individual.
3. Memberikan dasar pembelajaran yang lebih ilmiah terhadap pembelajaran dengan cara yang lebih sistematis
4. Memungkinkan belajar seketika dengan memberikan pengetahuan yang bersifat langsung.
5. Memungkinkan penyajian pembelajaran lebih luas.

#### **2.5.5 Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar**

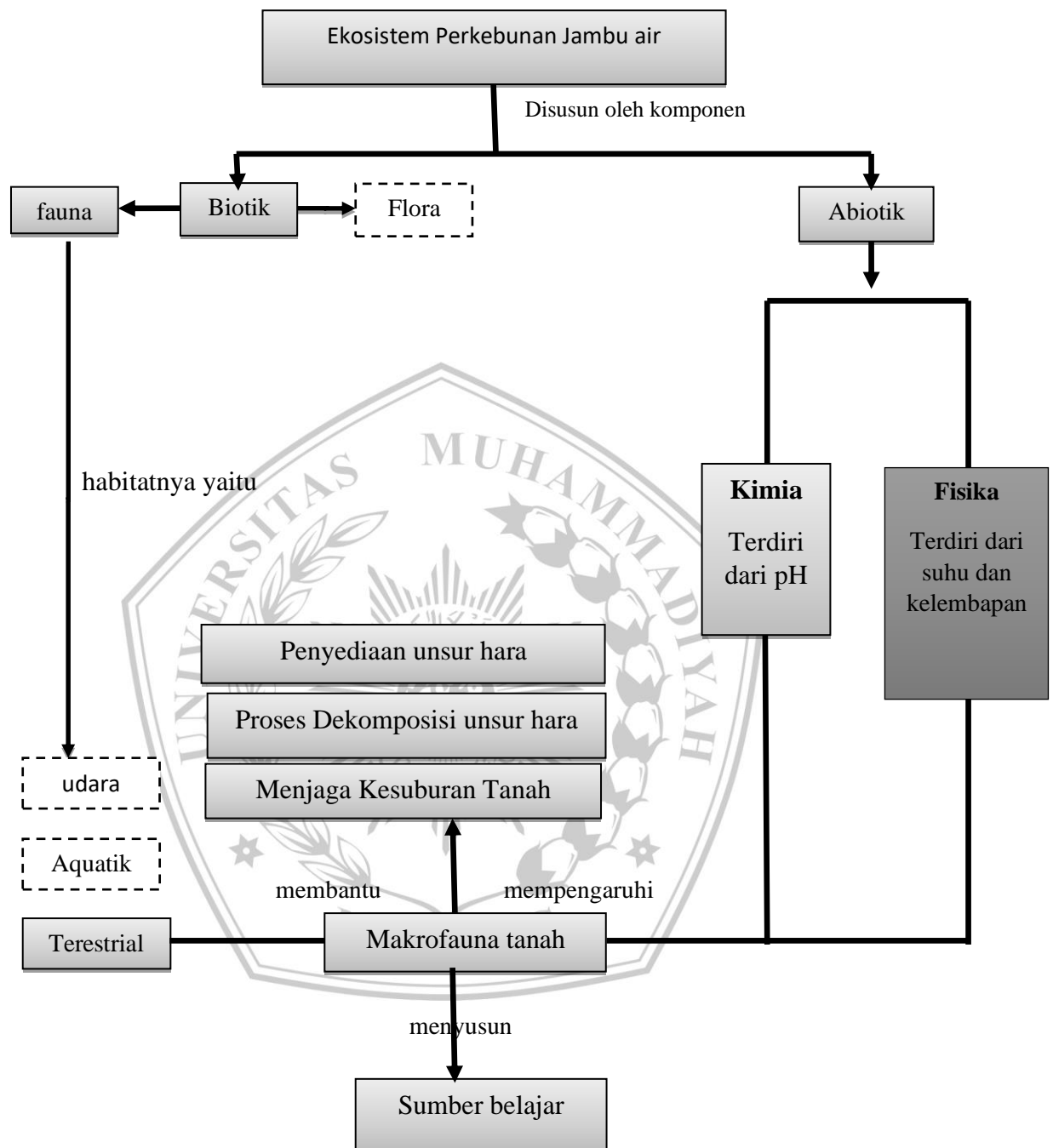
Menurut Mujanah dan Joko Susilo (2015) menyatakan bahwa penelitian dapat dijadikan sebagai sumber belajar harus melalui kajian proses dan identifikasi hasil penelitian. Agar dapat digunakan sebagai sumber belajar, maka penelitian tersebut dapat ditinjau dari kajian proses dan hasil penelitian. Proses kajian penelitian berkaitan dengan pengembangan ketrampilan sedangkan hasil penelitiannya berupa fakta dan konsep.

Menurut Djohar dalam sitomorang (2016) pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar yang ideal harus memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut :

1. Kejelasan potensi ketersediaan objek pembelajaran dan permasalahan yang dapat diungkap untuk menghasilkan fakta-fakta dan konsep-konsep dari hasil peneliti yang dilaksanakan.
2. Kesesuaian dengan tujuan belajar memiliki kesesuaian dengan kompetensi dasar ( KD ) pembelajaran.
3. Kejelasan sasaran ; terdiri dari objek dan subyek penelitian.
4. Kejelasan informasi ; terdapat 2 aspek yaitu proses maupun produk penelitian yang telah disesuaikan dengan kurikulum.
5. Kejelasan pedoman eksplorasi ; perlu adanya prosedur kerja dalam melakukan penelitian.
6. Kejelasan prolehan yang diharapkan ; berupa proses dan produk penelitian yang berdasarkan aspek-aspek dalam tujuan belajar biologi

Pemilihan suatu sumber belajar yang baik perlu memperhatikan sebuah kriteria yaitu : ekonomis, fleksibel, praktis, sederhana, dan mudah diperoleh dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (Siregar, 2012). Dengan demikian sumber belajar digunakan dan dipilih dalam proses pembelajaran apabila sesuai serta menunjang tercapainya tujuan belajar (Nur, 2002).

## 2.7 Kerangka Konseptual Penelitian



Keterangan :

Diteliti 

Tidak diteliti 